



Акционерное общество  
«Информационные спутниковые системы»  
имени академика М.Ф. Решетнёва»

ул. Ленина, д. 52, г. Железнодорожный,  
ЗАТО Железнодорожный, Красноярский край,  
Российская Федерация, 662972  
ОКПО 10163039; ОГРН 1062452000290  
ИНН/КПП 2452034898/785050001

тел. (3919) 76-40-02, 72-24-39  
факс (3919) 72-26-35, 75-61-46  
office@iss-reshetnev.ru  
http://www.iss-reshetnev.ru

18.01.2024 № КГ-5/5  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО «Московский  
авиационный институт  
(национальный  
исследовательский  
университет)»  
Председателю  
диссертационного совета  
24.2.327.03

д.т.н., проф. В.В. Малышеву

Волоколамское шоссе, д.4,  
г. Москва, 125993

### О направлении отзыва на автореферат Защиринского С.А.

Уважаемый Вениамин Васильевич!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Защиринского Сергея Александровича «Разработка методики отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Приложение: отзыв на 2 л. в 2 экз.

Заместитель генерального директора по науке

 К.Г. Охоткин

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

25 01 2024

## **ОТЗЫВ**

на диссертацию Заширинского Сергея Александровича  
**«Разработка методики отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс»**  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

### **1. Актуальность темы диссертационной работы**

Одним из актуальных направлений развития отечественной космонавтики является научные исследования Марса и других планет. Мягкая посадка космического аппарата на Марс была и остается одной из труднейших технических проблем в космических исследованиях. Основными трудностями при мягкой посадке является неоднородность грунта, неровность рельефа и угол наклона места посадки - факторы, которые увеличивают вероятность неудачного завершения посадки.

Сложность процессов, происходящих при отработке безопасной посадки космического аппарата, требует проведения испытаний, вследствие недостаточной адекватности моделей аналитических исследований.

Оценить конструктивные особенности посадочного модуля космического аппарата позволяет совместное использование натурального и математического моделирования в рамках единого стенда моделирования мягкой посадки на поверхность Марса. Таким образом, новая методика отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс является актуальной и своевременной.

### **2. Наиболее существенные научные результаты и их научная значимость**

В работе получены следующие результаты, обладающие новизной и научной значимостью.

- Разработана методика отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс;
- Получены экспериментальные данные процесса посадки космического аппарата на уникальном стенде отработки динамики посадки с обезвешиванием с использованием прогрессивных средств измерения фиксации параметров быстротекущих процессов;
- Верифицирована математическая модель посадки посадочной платформы на поверхность Марса;
- Проведены расчеты посадки космического аппарата на верифицированной модели для подтверждения мягкой посадки на планету Марс.

Методами исследования, применяемыми в работе, являются методы математического моделирования, программирования, теоретической механики, математического анализа, в качестве методологической основы используется системный подход.

### **3. Достоверность и практическая значимость результатов**

Достоверность результатов подтверждается применением системного подхода с использованием аттестованных средств измерений и испытаний.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в разработке методики для исследования динамики движения посадочного аппарата при посадке на поверхность Марса для успешной реализации миссии по ее изучению.

Основные результаты диссертационной работы Заширинского С.А. в достаточном объеме представлены в научных трудах, опубликованных в изданиях, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России. Результаты работы докладывались и

получили одобрение на научно-технических конференциях.

#### **4. Недостатки и замечания**

В качестве замечаний следует отметить следующее:

- В работе не рассмотрено аэродинамическое сопротивление аппарата в процессе посадки на планету Марс.
- В автореферате на рисунке 4 плохо читаемый текст.

Отмеченные недостатки не снижают общего представления о диссертации на актуальную тему и не изменяют положительную оценку диссертационной работы.

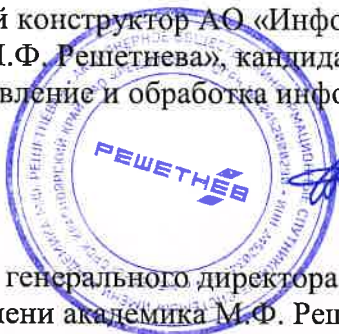
#### **5. Заключение**

Автореферат дает достаточное представление о существе работы и основных результатах, полученных автором, свидетельствует о цельном и глубоком подходе к решению поставленной научной задачи.

Диссертационная работа Зациринского С. А. "Разработка методики отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс" по своей актуальности, научной новизне, практической значимости полученных результатов является законченной научно - квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения.

Диссертация соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Зациринский Сергей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 - "Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Генеральный конструктор АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева, кандидат технических наук (специальность – Системный анализ, управление и обработка информации), доцент



Кузовников Александр Витальевич

Заместитель генерального директора по науке АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева», доктор физико-математических наук (специальность – Механика деформируемого твердого тела), доцент

Охоткин Кирилл Германович

Адрес: Россия, 662972, г. Железногорск Красноярского края, ул. Ленина, 52  
АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева,  
тел. +7 (3919) 764920, сайт <http://www.iss-reshetnev.ru>, E-mail: [okg@iss-reshetnev.ru](mailto:okg@iss-reshetnev.ru), м.тел.: +7(902)9904369

Я, Кузовников Александр Витальевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Зациринского С. А., и их дальнейшую обработку.

Я, Охоткин Кирилл Германович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Зациринского С. А., и их дальнейшую обработку.